Lane Medical Library 1929

Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Halle-Wittenberg.
Direktor: Professor Dr. H. Heinroth.

UNIVERSITY OF STANFORD LIBRARY 1930

Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von 2%igen Novocainlösungen mit Adrenalinzusätzen verschiedener Konzentrationen auf die Sensibilität der Zahnpulpa.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Werner Stolze
approb. Zahnarzt

aus

Bernburg (Saale).

Bernburg
Druck von Gustav Kunze (Dornblüth Nachf.)
1929.

Referenten:
Professor Dr. H. Heinroth,
Professor Dr. M. Kochmann.

Zu Beginn des Jahrhunderts fanden nach den grundlegenden Versuchen Schleichs die neuen Methoden der Lokalanaesthesierung ihre Einführung nicht nur in der Gesamtmedizin, sondern auch in der Zahnheilkunde. Es wurden Kokainlösungen injiziert, deren Mängel sich aber bald zeigten. Sie waren in der Hauptsache bedingt durch die viel zu hohen Konzentrationen — man berichtet von 30%igen Lösungen.

Da wurde die Wirkung des Nebennierenextraktes bekannt. Durch umfangreiche Versuche stellten besonders Braun und Dönitz fest, daß die resorptionsverlangsamende Wirkung des Adrenalins die Toxizität der Lokalanaesthetica stark herabsetzt, ihre anaesthesierenden Eigenschaften aber in bezug auf Stärke, Ausdehnung und Zeit erhöht. So war es möglich, mit viel kleineren Dosen Kokain in Zusammensetzung mit Adrenalin dieselbe anaesthesierende Wirkung hervorzubringen als früher mit größeren Mengen.

Die ersten Versuche mit Adrenalin auf zahnärztlichem Gebiet stellte Möller an. Freilich waren diese nach häufigen Mißerfolgen, verbunden mit unangenehmen Nebenwirkungen, noch recht verbesserungsbedürftig. Die Gründe dafür lagen neben der Primitivität der Lösungen in bezug auf Aufbewahrung und Anwendung in der Hauptsache bei der starken Toxizität des Kokains, dessen Ersatz durch eine weniger giftige Substanz wünschenswert erschien.

Da gelang es im Jahre 1905 Einhorn und Uhlfelder, ein Ersatzmittel für das Kokain zu finden. Es war das synthetisch hergestellte, weit weniger giftige Novocain. Seine Einführung in die Therapie bedeutete einen gewaltigen Fortschritt, der hauptsächlich wiederum Braun zu verdanken ist.

In Verbindung mit dem wenig später von dem pharmazeutischen Chemiker Stolz in Höchst hergestellten synthetischen Nebennierenalkaloid wurden Novokain-Adrenalinlösungen nun fast

ausschließlich in der gasamten Chirurgie verwandt, die im Prinzip bis heute voll und ganz ihren Platz behauptet haben.

Bisher verwandte man das Adrenalin in der Zahnheilkunde fast ausschließlich in einer Konzentration von 1 : 1000.

Es ist nun meine Aufgabe, durch experimentelle Untersuchungen festzustellen, ob und wieweit man durch Anwendung schwächerer Konzentrationen unter diese Norm heruntergehen kann, um trotzdem noch eine sowohl in Tiefenwirkung wie auch in bezug auf Dauer der Empfindungslosigkeit brauchbare Wirkung des Lokalanaestheticums Novocain-Adrenalin zu erzeugen. Durch gleichzeitige Untersuchungen soll festgestellt werden, wieweit außerdem die, wie bekannt, stark blutdruckerhöhende Wirkung des Adrenalins auch in schwächeren Konzentrationen eintritt.

Meine Versuche, die ich mit Unterstützung von Herrn Zahnarzt Messetat ausführte, wurden folgendermaßen bewerkstelligt: Aus einer Reihe von Patienten wurden geeignete Fälle ausgesucht, wobei es uns auf größtmögliche Zuverlässigkeit in den Angaben des zu Untersuchenden ankam. Hierbei machte ich die Feststellung, daß am geeignetsten für unsere Zwecke Kinder im Alter von 10 bis 14 Jahren waren, da deren Angaben infolge ihrer Unbefangenheit und Unvoreingenommenheit gegenüber unseren Versuchen, die Erwachsene des öfteren vermissen ließen, uns am genauesten erschienen. Und unter diesen erwiesen sich des weiteren merkwürdigerweise als am zuverlässigsten die Mädchen.

Da natürlich nur Zähne mit intakten Pulpen in Frage kamen, beschränkten wir uns in der Hauptsache auf Schneide- und Eckzähne des Oberkiefers, zumal die anatomischen Vorbedingungen hier durch die Einwurzeligkeit der Zähne und die Dünne des Alveolarknochens die besten Resultate in bezug auf gleichmäßige und sichere Durchdringung der Injektionsflüssigkeit versprachen. Zu unseren Versuchen benutzten wir einen du Bois-Raymondschen Induktionsapparat, der nach der Methode von Kochmann und Heinroth geeicht worden war. Das Prinzip der Apparatur ist folgendes: Zwei Induktionsspulen, die aus drei Akkumulatoren von je zwei, zusammen also sechs Volt Spannung gespeist werden, sind durch einen Starkstrommotor durch eine Gleitverbindung gleichmäßig einander zu nähern, sodaß der faradische Strom ebenso gleichmäßig konstant verstärkt werden kann. Von einer Eichskala ist der erhaltene Wert genau abzulesen, der nach entsprechender Umrechnung die Stromstärke in elektrischen Einheiten angibt.

Zu Beginn eines jeden Versuches prüften wir die normale Empfindlichkeit der Pulpa in der Weise, daß der betreffende Zahn vermittels Alkohol, Watte und Luftbläser vollständig trocken gelegt wurde. Nachdem die eine Elektrode an der linken Hand des Patienten befestigt worden war, wurde der Stromkreis durch Aufsetzen der anderen Elektrode auf die bukkale Zahnfläche geschlossen. Diese von Heinroth angegebene Elektrode besteht aus einer Platinöse, deren Schlinge von einer dünnen Membran physiologischer Kochsalzlösung ausgefüllt ist zur Verstärkung der Leitfähigkeit. Wesentlich ist natürlich, daß die Lösung sich nicht in größerer Ausdehnung über den Zahn verbreitete und dadurch den trockenen Zahn bis zum Rande der Gingiva befeuchtete, da dann sofort durch eine Übertragung des Reizes auf das Periodontium ungenaue Resultate eintreten müssen. Auch ist darauf zu achten, daß die Öse in ihrer Horizontalen vollständig fest aufliegt, da, wie wir feststellten, durch geringe Verschiebungen derselben sofort Angaben gemacht werden, deren Unrichtigkeit außer Frage steht.

Die Durchschnittswerte bei den Prüfungen der normalen Pulpen lagen gewöhnlich zwischen 100 und 200 elektrischen Einheiten unter Zugrundelegung der Tabelle, die dem Apparat eine Stromverstärkung von 14 auf 503 elektrische Einheiten ermöglicht. Hierbei wird der Skalenwert 0,0, umgerechnet auf eine Stromintensität von 503 Einheiten, als der Punkt angegeben, an dem eine völlige Empfindungslosigkeit der Pulpa eintritt.

Nach Injektion meiner verschieden konzentrierten Lösungen wurden nun vermittels der beschriebenen Methode in gewissen Zeitabständen Prüfungen vorgenommen und die erhaltenen Werte notiert und in elektrische Einheiten umgerechnet. Die Prüfungen wurden so lange ausgedehnt, bis die Anaesthesie der betreffenden Pulpa beendet und die Normalwerte wieder erreicht waren. Daß sich bei der letzten Prüfung z. T. höhere als die Ausgangswerte ergaben, beruht auf der Tatsache, daß die Zähne durch die häufigen Prüfungen eine Irritation der Pulpa erlitten.

Über die Lösungen, die ich injizierte, und die Methode der Injektionstechnik bemerke ich folgendes: Von einer 2%igen Novocainlösung entnahm ich in ein geeichtes Standglas gewöhnlich 3 ccm Lösung, die ich mit der jeweils benötigten Suprareninlösung verschiedener Konzentration versetzte. Diese erhielt ich, indem ich vermittels der Seidelschen Tropfpipette der gewöhnlichen Suprareninlösung (1 : 1000) mehrere Tropfen entnahm und im

genauen Mengenverhältnis mit steriler physiologischer Kochsalzlösung verschiedene Konzentrationen herstellte. Ich arbeitete mit Lösungen von 1 : 2 — 5000, 1 : 8000, 1 : 16000 und 1 : 32000 Suprarenin.

Von diesen Lösungen gab ich auf je 1 ccm 2 %iger Novocainlösung einen Tropfen Suprareninlösung wiederum mit der erwähnten Tropfpipette, deren einzelne Tropfen nach Angaben Seidels 0,00003 g Suprarenin enthalten sollen. Durch leichtes Schütteln und Umgießen wurden die Lösungen gut miteinander vermischt, und hierauf wurde die bekannte Injektionsspritze nach Fischer genau bis zum Eichstrich mit 2 ccm Lösung angefüllt. Im Abstande von 1 cm vom Rande der Gingiva mitten über den betreffenden Zahn schräg in Richtung auf die Wurzelspitze zu injizierte ich das Anaestheticum mit mäßigem Druck unter das Periost.

Nicht immer gelang das. Besonders bei Kindern, welche die Injektion trotz Vorbereitung und Zusprache erschreckte, und die also durch plötzliche Kopfbewegungen reagierten, stellten sich später von der Norm verschiedene Resultate heraus, die ich auf die Injektionsdifferenzen zurückführe. Häufig bestätigte sich diese Beobachtung durch eine Quaddelbildung in der Gegend der Umschlagsfalte, besonders dann, wenn ich durch die Unruhe des Patienten gezwungen war, etwas schneller als gewöhnlich zu injizieren.

Die genaue Injektionsdauer wurde in jedem Fall vermittels einer Stoppuhr festgelegt, und ich stellte an Hand der Resultate fest, daß man bei dieser einseitigen Injektionsmethode — also nur buccal bzw. lingual nicht unter 40 Sekunden injizieren sollte, um eine gleichmäßige Verteilung und gute Wirkung des Anaestheticums zu erzielen.

Versuch 1.

Margarete Gottwald (13 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
1	0	10,8	42,2

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 500) (0,00012 g nach Seidel) Injektionsdauer 56,5 Sekunden.

2′	0,0	503
37′	0,0	503
48′	0,0	503
59′	0,0	503
67′	6,3	191
72′	9,2	82

Anaesthesie wurde nach 2 Minuten erreicht. Dauer derselben 57 Minuten.

Versuch 2.

Arthur Wilde (10 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
1	0	6,7	172,2

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 1000) (0,00006 g nach Seidel) Injektionsdauer 30 Sekunden.

3′	0,0	503
17′	0,0	503
31′	0,0	503
42′	0,0	503
46′	4,8	265
50′	6,4	186

Anaesthesie wurde nach 3 Minuten erreicht. Dauer derselben 39 Minuten.

Versuch 3.

Max Lenz (12 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
$\llcorner 3$	0′	5,4	235

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 2000) (0,00003 g nach Seidel) Injektionsdauer 36 Sekunden.

3′	0,0	503
6′	0,0	503
13′	0,0	503
21′	0,0	503
28′	0,0	503
35′	3,9	308,4
42′	6,7	172,2

Anaesthesie wurde nach 2 Minuten erreicht. Dauer derselben 25 Minuten.

Versuch 4.

Hildegard Hötzel (20 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
$\llcorner 2$	0′	8,1	117,7

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 2000) (0,00003 g nach Seidel) Injektionsdauer 26,2 Sekunden.

2′	3,2	345
4′30″	1,4	434,6
7′	0,0	503
11′30″	0,0	503
15′	0,0	503
18′	0,0	503
21′	0,1	498,4
25′30″	0,3	489,2
29′30″	1,2	443,8
32′	4,0	303
35′	8,9	91

Anaesthesie wurde nach 7 Minuten erreicht. Dauer derselben 11 Minuten (14 Minuten nach Einschluß des Skalenwertes 0,1 = 498,4 elektr. Einh.).

Versuch 5.

Else Trepra (14 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
L1	0′	7,2	151

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 2000) (0,00003 g nach Seidel) Injektionsdauer 55 Sekunden.

3′	0,0	503
14′	0,0	503
26′	0,0	503
32′	0,0	503
38′	0,0	503
44′	0,0	503
49′	6,2	196
54′	8,2	113,8

Anaesthesie wurde nach 3 Minuten erreicht. Dauer derselben 41 Minuten.

Versuch 6.

Wilhelm Beetz (11 1/2 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
L1	0′	7,6	135,4

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 2000) (0,00003 g nach Seidel) Injektionsdauer 40 Sekunden.

3′	0,0	503
6′	0,0	503
16′	0,0	503
26′	0,0	503
31′	0,0	503
37′	4,5	280
40′	7,4	143

Anaesthesie wurde nach 3 Minuten erreicht. Dauer derselben 28 Minuten.

Versuch 7.

Herta Breinig (12 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
$\llcorner 1$	0′	7,9	124,6

Es wurden injiziert: 2 ccm 2 % Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 3000) (0,00002 g nach Seidel) Injektionsdauer 32 Sekunden.

3′	1,0	453
5′	0,0	503
9′	0,0	503
14′	0,0	503
21′	0,0	503
28′	0,0	503
33′	6,2	196
39′	7,8	128,2

Anaesthesie wurd nach 5 Minuten erreicht. Dauer derselben 25 Minuten.

Versuch 8.

Karl Gerlach (24 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
$\llcorner 3$	0′	6,7	172,2

Es wurden injiziert: 2 ccm 2 % Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 3000) (0,00002 g nach Seidel) Injektionsdauer 1 Minute 28 Sekunden.

3′	0,0	503
5′	0,0	503
15′	0,0	503
17′	0,0	503
22′	4,7	270
27′	7,0	159

Anaesthesie wurde nach 3 Minuten erreicht. Dauer derselben 14 Minuten.

Versuch 9.

Fritz Vogel (10 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
1	0′	8.5	103

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 3000) (0,00002 g nach Seidel) Injektionsdauer 25 Sekunden.

6′	0,0	503
14′	0,0	503
22′	0,0	503
29′	0,0	503
36′	0,0	503
43′	2,5	380
50′	4,4	284,6
56′	6,4	191

Anaesthesie wurde nach 6 Minuten erreicht. Dauer derselben 30 Minuten.

Versuch 10.

Lotte Bernhard (11 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
3	0′	7,6	135,4

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 3000) (0,00002 g nach Seidel) Injektionsdauer 54 Sekunden.

5′	0,0	503
10′	0,0	503
14′	0,0	503
17′	0,2	493,8
23′	3,4	335
31′	8,1	117,7

Anaesthesie wurde nach 5 Minuten erreicht. Dauer derselben 9 Minuten (12 Minuten nach Einschluß des Skalenwertes 0,2 = 493,8 elektr. Einh.).

Versuch 11.

Liesbeth Strohbach (13 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
1	0′	5,7	220,4

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 4000) (0,000015 g nach Seidel) Injektionsdauer 55 Sekunden.

3′	4,4	284,6
6′	0,0	503
8′	0,0	503
11′	0,0	503
14′	0,0	503
20′	3,6	324
23′	4,6	275
26′	6,8	167,8

Anaesthesie wurde nach 3 Minuten erreicht. Dauer derselben 8 Minuten.

Versuch 12.

Lotte Gebhardt (13 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
3	0′	5,8	215,6

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 4000) (0,000015 g nach Seidel) Injektionsdauer 20 Sekunden.

2′	0,0	503
6′	0,0	503
11′	0,0	503
16′	0,0	503
21′	2,5	380
25′	6,2	196

Anaesthesie wurde nach 2 Minuten erreicht. Dauer derselben 14 Minuten.

Versuch 13.

Max Wernicke (14 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
L1	0′	7,8	128,8

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 4000) (0,000015 g nach Seidel) Injektionsdauer 37 Sekunden.

3′	0,0	503
6′	0,0	503
10′	0,0	503
13′	2,6	375
15′	5,7	220,4
18′	7,0	159
21′	7,7	131,8

Anaesthesie wurde nach 3 Minuten erreicht. Dauer derselben 7 Minuten.

Versuch 14.

Gerhard Gempel (10 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
L1	0′	10,7	43,8

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 4000) (0,000015 g nach Seidel) Injektionsdauer 15 Sekunden.

3′30″	8,5	103
7′	1,1	448,4
9′30″	0,0	503
11′	0,1	498,4
14′	3,2	345
19′	7,3	147

Völlige Anaesthesie wurde erst nach 9½ Minuten erreicht. Dauer derselben nach Einschluß der Skalenwerte 1,1 = 448,4 elektr. Einh. und 0,1 = 498,4 elektr. Einh. 4 Minuten.

Dieser Versuch muß als nicht einwandfrei geglückt betrachtet werden unter Hinweis auf die vorhergehenden Versuche mit Suprareninlösungen 1 : 4000. Es scheint, als ob eine sichere Wirkung in dieser Konzentration zuweilen schon in Frage gestellt werden muß

Versuch 15.

Bertha Groß (12 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
$\lfloor 1$	0′	6,2	196

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 5000) (0,000012 g nach Seidel) Injektionsdauer 1 Minute 4 Sekunden.

3′	4,2	293,8
6′	0,0	503
9′	0,0	503
22′	4,9	260
30′	6,6	176,6

Anaesthesie wurde nach 6 Minuten erreicht. Dauer derselben 3 Minuten.

Versuch 16.

Elli Schulze (16 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
$\lfloor 3$	0′	5,8	215,6

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 5000) (0,000012 g nach Seidel) Injektionsdauer 56 Sekunden.

5′	0,0	503
13′	5,2	245
18′	6,3	191

Völlige Anaesthesie wurde nur in einem Punkte erreicht. Infolge des etwas größeren als gewöhnlichen Zeitabstandes zwischen den ersten drei Messungen ist unter Hinweis auf Versuch 15 jedoch anzunehmen, daß die Anaesthesie auch 1 bis 2 Minuten vor und nach der Feststellung des Wertes der Eichkurve 503 bestand.

Versuch 17.

Ilse Imhoff (12 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
1	0′	5,9	210,8

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 8000) (0,0000075 g nach Seidel) Injektionsdauer 17 Sekunden.

2′30″	2,9	360
6′30″	2,1	400,8
10′	1,3	439,2
13′30″	0,2	493,8
17′30″	0,0	503
22′	3,7	319,2
27′	6,0	206
30′	7,4	143
33′30″	7,6	135,4

Völlige Anaesthesie wurde erst nach 17 1/2 Minuten erreicht. Mit Einschluß des Skalenwertes 0,2 = 493,8 elektr. Einh. würde sich eine Dauer von 4 Minuten ergeben.

Versuch 18.

Siegfried Treuding (11 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
1	0′	5,1	250

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 3 gtt Suprarenin (1 : 8000) (0,0000075 g nach Seidel) Injektionsdauer 30 Sekunden.

3′	0,0	503
8′	0,0	503
13′	0,5	480
19′	1,3	439,2
25′	2,5	380
30′	4,6	275
35′	6,2	196

Anaesthesie wurde nach 3 Minuten erreicht. Dauer derselben 5 Minuten.

Versuch 19.
Alfred Haendel (21 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
1	0′	6,9	163,4

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 8000) (0,0000075 g nach Seidel) Injektionsdauer 43 Sekunden.

3′	4,4	284,6
6′30″	2,7	370
10′	2,0	406
13′	1,8	415,6
16′	1,5	430
20′	0,0	503
24′	3,5	330
27′	4,0	303
33′	5,9	210,8
38′	6,5	181

Anaesthesie wurde erst nach 20 Minuten in einer Messung erreicht.

Versuch 20.
Anni Ziesche (8 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
2	0′	4,7	270

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 8000) (0,0000075 g nach Seidel) Injektionsdauer 50 Sekunden.

5′	2,6	375
9′	0,3	489,2
12′	0,1	498,4
14′	0,9	458,4
18′	4,5	280

Völlige Anaesthesie wurde in diesem Versuch nicht erreicht. Trotzdem könnte man nach Einschluß der Skalenwerte 0,3 = 489,2 und 0,1 = 498,4 elektr. Einh. auch diesen Versuch als gelungen bezeichnen, wenn man die Dauer der tiefsten Schmerzherabsetzung (3 Minuten) in Vergleich mit den vorstehenden Versuchen 1 : 8000 bringt.

Versuch 21.

Marie Reißner (13 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
3	0′	5,2	245

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 16000) (0,00000375 g nach Seidel) Injektionsdauer 70 Sekunden.

3′	0,0	503
5′	1,0	453
6′	4,7	270
8′30″	5,2	245
11′	6,0	206

Anaesthesie wurde nach 3 Minuten erreicht. Dauer derselben 1 Minute.

Versuch 22.

Edith Richter (11 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
2	0′	6,0	206

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 16000) (0,00000375 g nach Seidel) Injektionsdauer 15 Sekunden.

4′	3,0	355
7′	0,4	484,6
8′	1,7	420,4
11′	5,6	225,2
14′	6,8	167,8

Völlige Anaesthesie wurde nicht erreicht. Der Punkt tiefster Schmerzherabsetzung wurde nach 7 Minuten in der Messung des Skalenwertes 0,4 = 484,6 elektrische Einh. festgestellt.

Versuch 23.

Lene Meißner (22 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
1	0	8,9	91

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 16000) (0,0000375 g nach Seidel) Injektionsdauer 44 Sekunden.

2′30″	5,2	245
5′	3,1	350
8′30″	1,0	453
12′	7,1	155
15′	7,6	135,4

Nach $8^1/_2$ Minuten wurde wiederum nur ein Punkt tiefster Schmerzherabsetzung in dem Werte 1,0 = 453 elekt. Einh. erreicht.

Versuch 24.

Fritz Bergmann (23 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
1	0	8,2	113,8

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 32000) (0,0000001875 g nach Seidel) Injektionsdauer $26^1/_2$ Sekunden.

3′	6,1	201
7′	3,6	324,6
11′15″	6,2	196
14′	9,1	85
17′	9,2	82

Anaesthesie wurde nicht erreicht. Der Punkt der tiefsten Schmerzherabsetzung wurde nach 7 Minuten in dem Skalenwerte 3,6 = 324,6 elektr. Einh. festgestellt.

Versuch 25.

Willi Fritz (13 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
$\underline{1}$	0′	7,2	151

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 32000) (0,000001875 g nach Seidel) Injektionsdauer 29 Sekunden.

2′30″	2,0	406
5′	1,3	439,2
7′	5,5	230
7′30	5,7	220,4
10′	6,1	201
12′	6,2	196
14′30″	6,6	176,6
19′30″	7,5	139

Anaesthesie wurde auch in diesem Versuche nicht erreicht. Tiefste Herabsetzung der Empfindlichkeit nach 5 Minuten in dem Skalenwert 1,3 = 439,2 elektr. Einh.

Versuch 26.

Fritz Voigt (11 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
$\underline{1}$	0′	8,2	113,8

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 32000) (0,000001875 g nach Seidel) Injektionsdauer 27 Sekunden.

2′	7,0	159
7′	3,9	308,4
9′	0,6	324,6
12′	5,1	250
15′	7,2	151
18′	8,8	94

Anaesthesie wurde nicht erreicht.

Versuch 27.

Albert Tietze (48 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
1⌋	0′	9,3	79

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 32000) (0,00000 1875 g nach Seidel) Injektionsdauer 32 Sekunden.

3′	6,1	201
6′	4,8	265
7′	4,1	298,4
9′	5,8	215,6
15′	10,4	49,4

Anaesthesie wurde nicht erreicht.

Versuch 28.

Selma Tepper (21 Jahre).

Zahn	Zeit	Skala	Elektr. Einh.
⌊3	0′	9,0	88

Es wurden injiziert: 2 ccm 2% Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin (1 : 8000) (0,0000075 g nach Seidel) Injektionsdauer 38 Sekunden.

1′	7,2	151
3′	5,8	215,6
5′	6,5	181
7′	6,1	201
9′	5,2	245
11′	6,2	191
13′	6,0	206
15′	5,4	235
17′	6,2	196
19′	6,7	172,2

In diesem Falle wurde die Injektionslösung zu gleichen Teilen buccal und palatinal injiziert. Insofern ist wohl die wechselseitige Wirkung, die sich in den Einzelmessungen zeigt, zu erklären. Der Punkt tiefster Schmerzherabsetzung wurde nach 9 Minuten in dem Skalenwerte 5,2 = 245 elektr. Einh. erreicht.

Vergleichende Übersicht der ausgeführten Versuche.

Versuch Nr.	Novocain	Suprarenin 2 Tr.	maximale Schmerzherabsetzung i. Minuten	Dauer d. Anaesthes.	Skala	elektr. Einh.
1	2 ccm 2%	1 : 500	2′	57′	0,0	503
2	„	1 : 1000	3′	39′	0,0	503
3	„	1 : 2000	2′	25′	0,0	503
4	„	1 : 2000	7′	11′	0,0	503
5	„	1 : 2000	3′	41′	0,0	503
6	„	1 : 2000	3′	28′	0,0	503
7	„	1 : 3000	5′	25′	0,0	503
8	„	1 : 3000	3′	14′	0,0	503
9	„	1 : 3000	6′	30′	0,0	503
10	„	1 : 3000	5′	9′(12′)	0,0	503
11	„	1 : 4000	3′	8′	0,0	503
12	„	1 : 4000	2′	14′	0,0	503
13	„	1 ; 4000	3′	7′	0,0	503
14	„	1 : 4000	9′30″	1′(4′)	0,0	503
15	„	1 : 5000	6′	3′	0,0	503
16	„	1 : 5000	5′	1′	0,0	503
17	„	1 : 8000	17′30″	1′(4′)	0,0	503
18	„	1 : 8000	3′	5′	0,0	503
19	„	1 : 8000	20′	1′	0,0	503
20	„	1 : 8000	12′	0′(3′)	0,1	498,4
21	„	1 : 16000	3′	1′	0,0	503
22	„	1 : 16000	7′	0′	0,4	484,6
23	„	1 : 16000	8′30″	0′	1,0	453
24	„	1 : 32000	7′	0′	3,6	324,6
25	„	1 : 32000	5′	0′	1,3	439,2
26	„	1 : 32000	9′	0′	3,6	324,6
27	„	1 : 32000	7′	0′	4,1	298,4
(28	„	1 : 8000	9′	0′	5,2	245)

Nunmehr möchte ich die Ergebnisse meiner experimentellen Untersuchungen zusammenfassen.

Im allgemeinen wird speziell in der Zahnheilkunde das Suprarenin in Verbindung mit Novocainlösungen in einer Konzentration von 1 : 1000 verwendet.

Wie Guido Fischer in seinem Buche: „Die örtliche Betäubung in der Zahnheilkunde" angibt, ist diese Dosis jedoch bereits als hochprozentig zu bewerten. Es war nun, wie ich eingangs darlegte, meine Aufgabe, zu untersuchen, ob auch geringere Dosen von Suprarenin zu einer genügenden Anaesthesie ausreichen. Ich glaube, nach vorstehenden Experimenten den Beweis dafür erbracht zu haben.

Um zunächst einmal mit Hilfe der beschriebenen Apparatur Normalwerte in bezug auf Dauer der Anaesthesie feststellen zu können, injizierte ich bei zwei verschiedenen Versuchspersonen Suprarenin in den Dosierungen 1 : 500 und 1 : 1000 bei gleichbleibender Novocainmenge. Ich erreichte im ersten Fall während 57 Minuten, im zweiten während 39 Minuten tiefe Anaesthesie.

Es leuchtet ein, daß eine derartig lange dauernde Anaesthesie in der Zahnheilkunde in der Mehrzahl der Fälle nicht vonnöten ist, wenn es sich nicht gerade um größere Eingriffe handelt, die sowohl an Dauer wie an Tiefenwirkung des Anaestheticums erhöhte Bedingungen stellen wie Resektionen, Cystenexstirpationen usw. Ich brachte diese Versuche auch lediglich zu dem Zwecke, um den Unterschied zu den folgenden besser zutage treten zu lassen.

In den Versuchen 3 bis 6 verwandte ich Suprarenin in der Konzentration 1 : 2000 = 0,000006 g pro Tropfen nach Seidel. Die Ergebnisse zeigen ein Mittel von 26 Minuten. In jedem Fall wurde tiefe Anaesthesie erreicht.

In ebenfalls vier Fällen, den Versuchen 7, 8, 9, 10 injizierte ich Suprarenin in Lösung von 1 : 3000. Es ergibt sich eine durchschnittliche Anaesthesie von 20 Minuten.

Wenn man diese Durchschnittswerte nebeneinander stellt 57′ — 39′ — 26′ — 20′ —, so zeigt sich deutlich, daß sich die Dauer der Anaesthesie proportional der geringeren Supraregninmenge vermindert.

Eine Verdünnung von 1 : 3000, also ein Drittel der gebräuchlichen Dosis würde m. E. völlig genügen, um eine brauchbare Anaesthesie herbeizuführen.

Erhärten möchte ich diese Behauptung durch die folgenden Versuche, in denen ich, herabgehend bis zu einer Konzentration von 1 : 32000 bei stets gleichbleibender Novocainmenge zu Resultaten gelangte, welche die gleichmäßig absteigende Linie in bezug auf geringere Anaesthesierungsdauer bestätigen.

Bei den Versuchspersonen 11 bis 14 injizierte ich Suprarenindosen 1 : 4000 und gelangte zu einem Mittelwert von 8 Minuten Dauer, in Lösungen von 1 : 5000 erreichte ich in einem Falle 3, im zweiten 1 Minute Dauer.

An Hand der Protokolle ist indessen bereits hier deutlich zu erkennen, welchen Schwankungen die Resultate unterlegen sind. Während bisher eine verhältnismäßig einheitliche Anaesthesierung eintrat, indem alle Versuche eine gute Dauerwirkung zeigten, ist im Versuch 14 nur eine Dauer von 1 Minute zu konstatieren bzw. 4 Minuten mit Einschluß der nächst niedrigeren Skalenwerte, in denen also geringe Schmerzempfindungen bereits geäußert wurden.

In einer Konzentration von 1 : 8000 beträgt das Mittel 3 Minuten Dauer, Zeiten, die natürlich viel zu kurz sind, um praktisch verwertbar zu sein, selbst wenn theoretisch auch hier noch ein schmerzfreier Eingriff möglich wäre.

Die übrigen Untersuchungen zeitigen keine positiven Resultate mehr. Verdünnungen des Suprarenins von 1 : 16000 und 1 : 32000 können fast in keinem Falle mehr eine völlige Schmerzlosigkeit hervorbringen. Trotzdem ist auch hier erkenntlich, in welchen geringen Dosen Suprarenin noch Anzeichen seiner großen Wirksamkeit demonstriert.

Dies wird klar, wenn man die Versuche Stilianoffs betrachtet, der am hiesigen Zahnärztlichen Institut der Universität ebenfalls Untersuchungen angestellt hat, die sich zwar hauptsächlich auf Vergleiche zwischen Tutocain- und Novocaininjektionen beziehen, trotzdem aber für mich insofern von Interesse sind, als seine Versuche in jedem Falle vollkommen ohne Suprareninzusatz ausgeführt wurden. Es ist nämlich deutlich zu erkennen, wie seine Experimente mit 2%-, größtenteils sogar mit 4%-igen Novocainlösungen bedeutend unregelmäßigere Kurven ergeben und sich dem höchsten Werte der Eichkurve auch nicht annähernd soweit angleichen wie meine Versuche, selbst bei geringsten Suprareninmengen. So erreichte Stilianoff bei 2%igen Lösungen durchschnittlich den Maximalwert von 100, bei 4%igen Lösungen

von 250 elektrischen Einheiten. Dagegen sind in meinen Versuchen, in denen die sehr geringen Mengen von 1 : 16000 bzw. sogar 1 : 32000 Adrenalin injiziert wurden, immer noch Durchschnittswerte von 400 bis 450 elektrischen Einheiten zu finden, welche die maximale Schmerzherabsetzung bezeichnen.

Ungleich interessanter für meine Arbeit sind die Versuche Lerches, der ebenfalls am hiesigen Institut Tutocain- und Suprarenin- sowie Novocain-Suprareninlösungen injizierte. Das Suprarenin wurde von ihm in der normalen Dosierung von 1 : 1000 verwendet. Seine Ergebnisse mit 2% igen Novocainlösungen beweisen mir die Richtigkeit meiner Resultate mit normalen Suprareninmengen. Lerche gelangt zu einer mittleren Dauer der Anaesthesie von 30 bis 35 Minuten bei Injektion von 2 ccm 2% iger Novocainlösung mit 2 gtt Suprarenin, Resultate, die sich mit meinem Ergebnis decken.

Nicht minder interessant ist es nun noch, und das möchte ich zum Schluß meiner Arbeit erwähnen, kurz die Resultate der Untersuchungen zu streifen, die von Zahnarzt Messetat zur gleichen Zeit an Hand derselben Apparatur und mit ähnlichem Patientenmaterial angestellt wurden. Er arbeitete mit denselben Dosierungen von Suprarenin wie ich, jedoch in 1% igen Tutocainlösungen. Mit Verdünnungen von 1 : 1000, 1 : 2000 und 1 : 3000 Suprarenin erreichte er eine durchschnittliche Anaesthesie von 99 Minuten, 45 und 34 Minuten Dauer. Wenn ich diesen Resultaten meine Durchschnittswerte in Versuchen mit gleichen Lösungen Suprarenin entgegenstelle, ist zu erkennen, daß bei der stärker anaesthesierenden Wirkung des Tutocains im Gegensatz zum Novocain mit noch viel geringeren Dosen Suprarenin gute Erfolge erreicht werden können, Resultate, die geeignet sind, die Schlüsse aus meinen Untersuchungen zu bestätigen und zu bestärken.

Anhang.

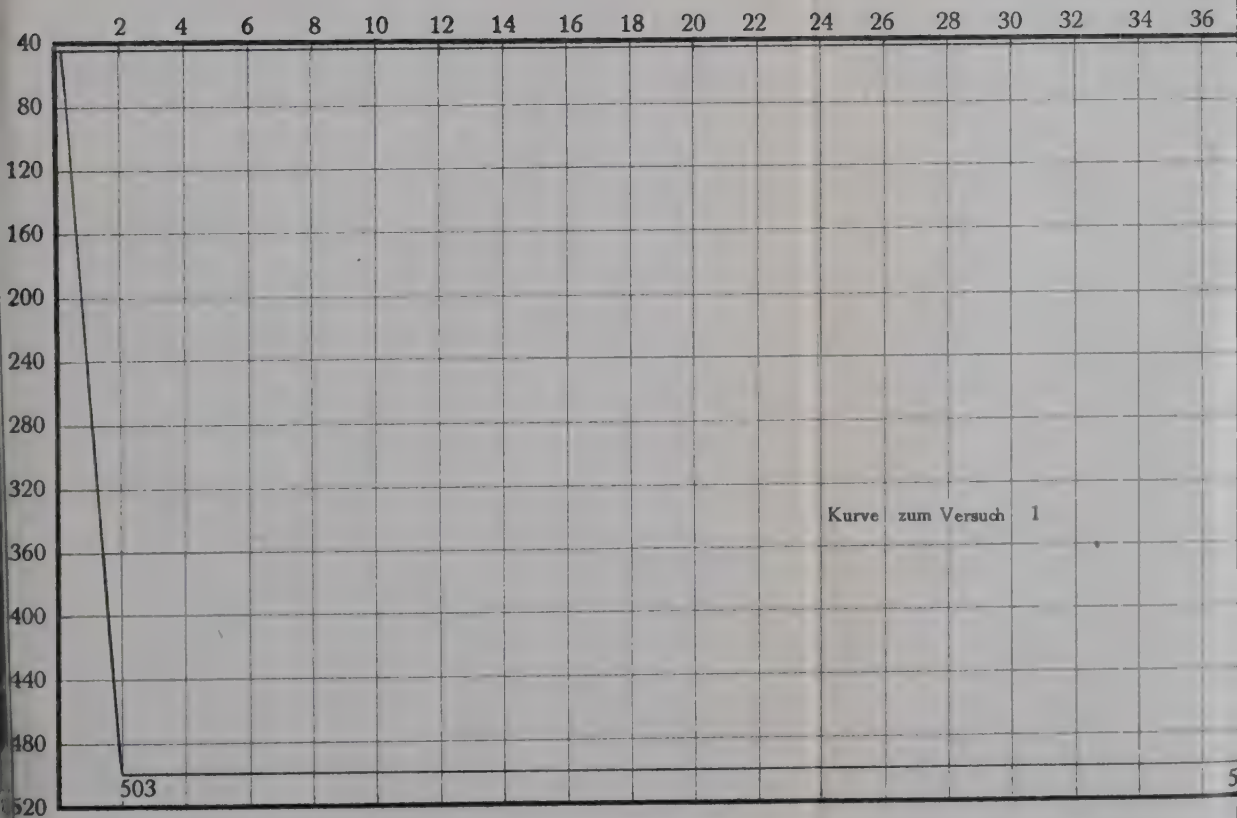
Im Zusammenhang mit meinen Untersuchungen über die Schmerzempfindlichkeit der Pulpa nach Injektion von verschieden prozentigen Suprareninzusätzen in Novocainlösungen stellte ich Versuche mit dem Sphygmomanometer nach Riva-Rocci an. Es war festzustellen, ob und in welchem Maße eine Veränderung des Blutdruckes nach den Injektionen eintritt.

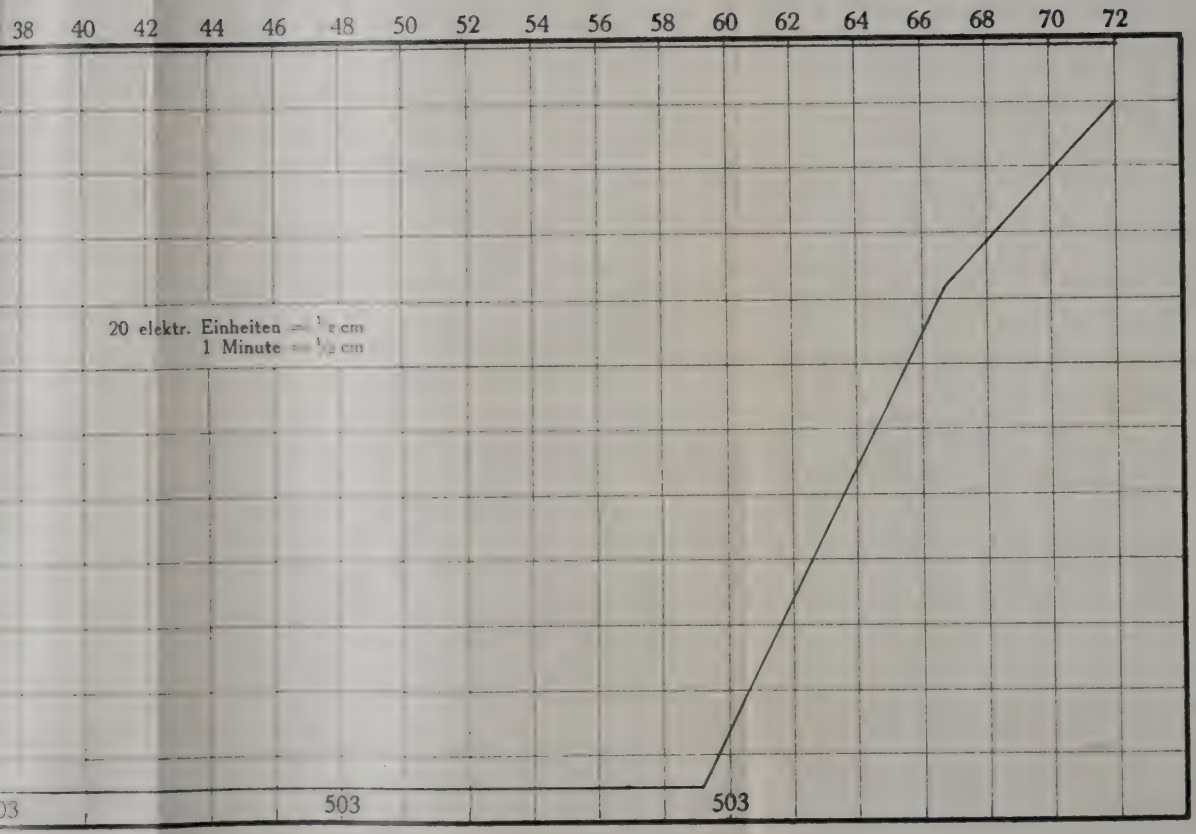
Eine Reihe von Versuchen mußte sofort ausgeschaltet werden, da aus den Ergebnissen Positives nicht zu ersehen war. Eine weitere Zahl indessen scheint darauf hinzuweisen, daß eine geringe Steigerung des Blutdruckes vorhanden ist. Wie die beigefügten Kurven zeigen, ist in jedem der angeführten sechs Fälle eine minimale Steigerung innerhalb der ersten zwei bis vier Minuten zu bemerken. Als positives Ergebnis kann diese allerdings nicht betrachtet werden, da die durchschnittliche Erhöhung von 7 mm Quecksilbersäule als noch im Bereich der Fehlergrenze liegend angesehen werden muß.

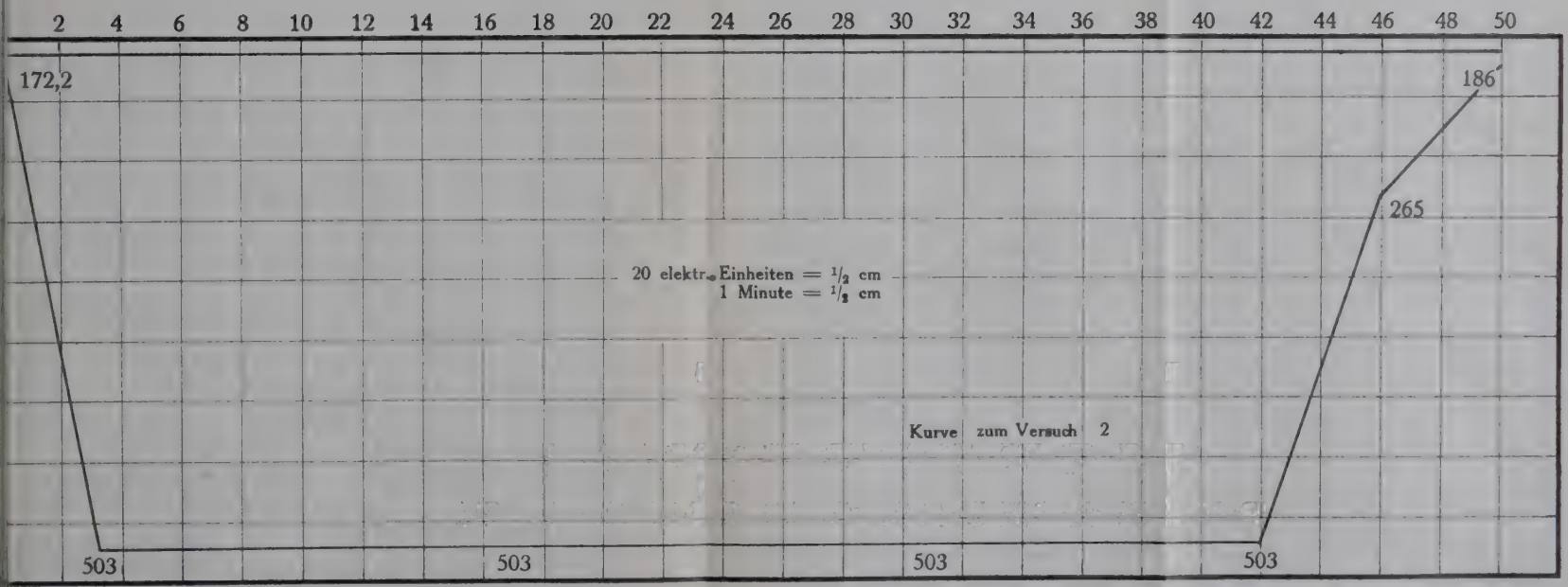
Dies scheinen auch die Versuche von Messetat zu beweisen, der zur Nachprüfung ähnlicher Resultate einige Tierversuche im hiesigen Pharmakologischen Institut unter Leitung von Herrn Professor Dr. Kochmann anstellte, die geringe Aufwärtsschwankungen ebenfalls konstatieren ließen.

Literatur-Nachweis.

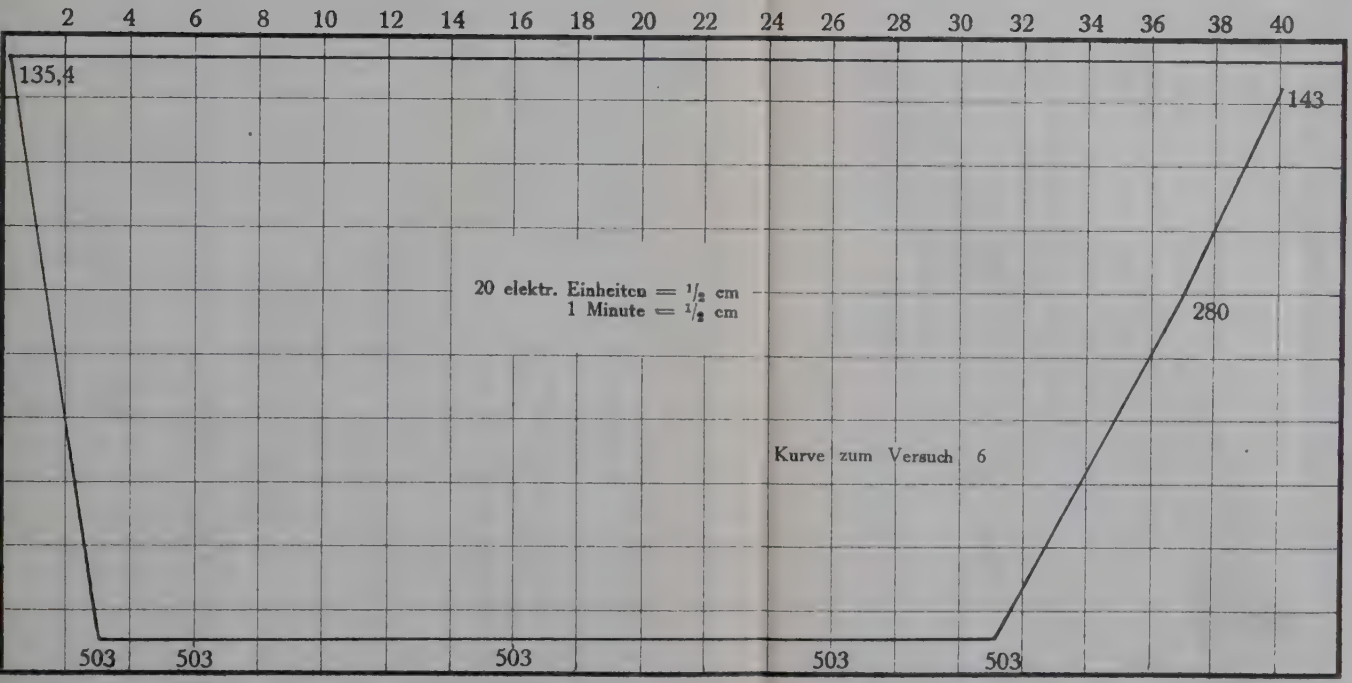
1. Rosenberg: Adrenalin und Kokain. Dtsch. Zahnärztl. Wochenschr. 1904. H. 5.
2. Schleich: Schmerzlose Operationen. Berlin 1906. Verlag Springer.
3. Braun: Adrenalin. Dtsch. Zahnärztl. Wochenschr. 1903.
4. Meyrhofer: Praxis der Zahnextraktionen einschl. örtlicher Schmerzbetäubung. 1911. Verlag Bergmann, Wiesbaden.
5. Braun: Archiv f. klin. Chirurgie. 1903. Bd. 69. H. 1 u. 2.
6. Dönitz: Adrenalin. Münchner Med. Wochenschrift. 1903. H. 34. 1904. H. 1.
7. Hofmann: Anaesthesie und Anaesthetica. Zahnärztl. Rdsch. 1913.
8. Fischer, G.: Die örtliche Betäubung in der Zahnheilkunde 1911. Verlag Hermann Meusser, Berlin.
9. Heinroth, H.: Die Wirkung verschiedener Arzneimittel auf die Schmerzempfindlichkeit der Zahnpulpa. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. Bd. 116. Seite 245—260. Halle 1926.
10. Kochmann, M. u. Heinroth, H.: Eichung von Schlittenapparaten. Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin. 1926. S. 603—606.
11. Stilianoff, G.: Vergleichende exper. Untersuchungen über die Wirkung von Tutocain- und Novocainlösungen auf die Schmerzempfindlichkeit der Zahnpulpa. 1928. Halle. Dissertation.
12. Lerche: Vergleichende exper. Untersuchungen über die Wirkung von Tutocain- und Novocainlösungen in Verbindung mit Suprarenin auf die Schmerzempfindlichkeit der Zahnpulpa. 1928. Halle. Dissertation.


2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36
40 80 120 160 200 240 280 320 360 400 440 480 520
503
Kurve zum Versuch 1

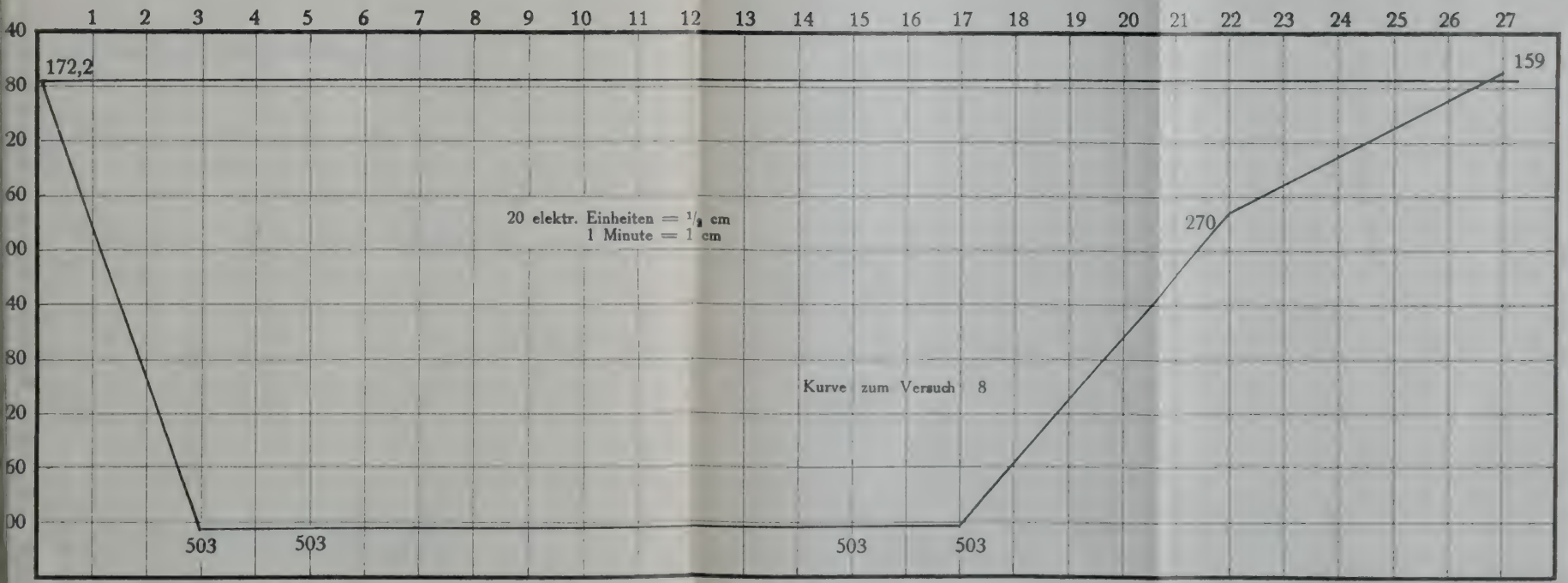

38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72
20 elektr. Einheiten = ½ cm
1 Minute = ½ cm
503
503

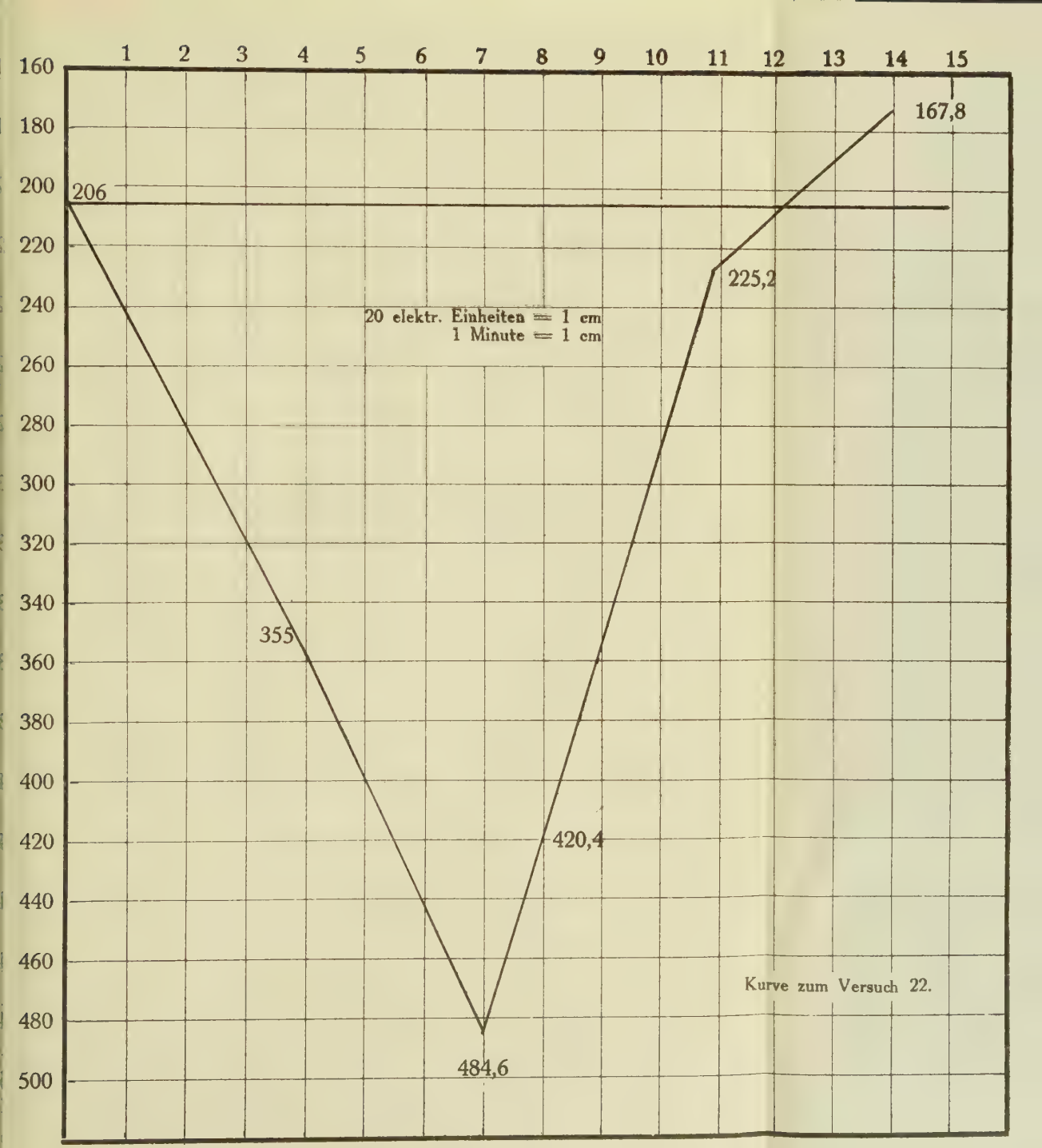


Kurve zum Versuch 2

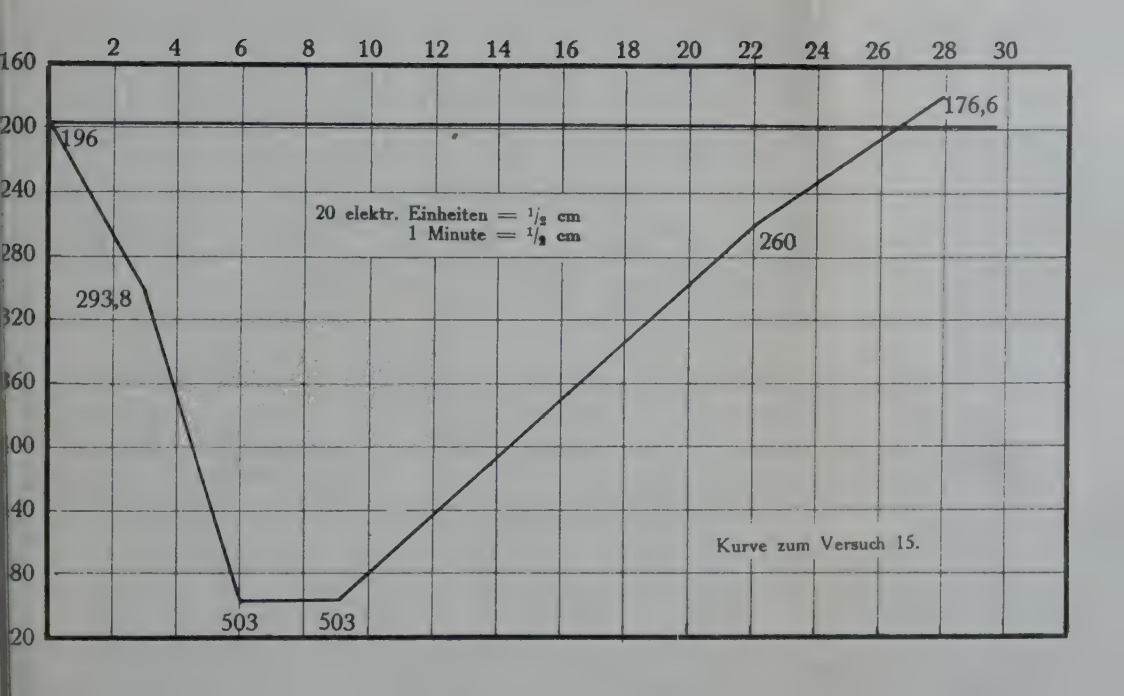


Kurve zum Versuch 6

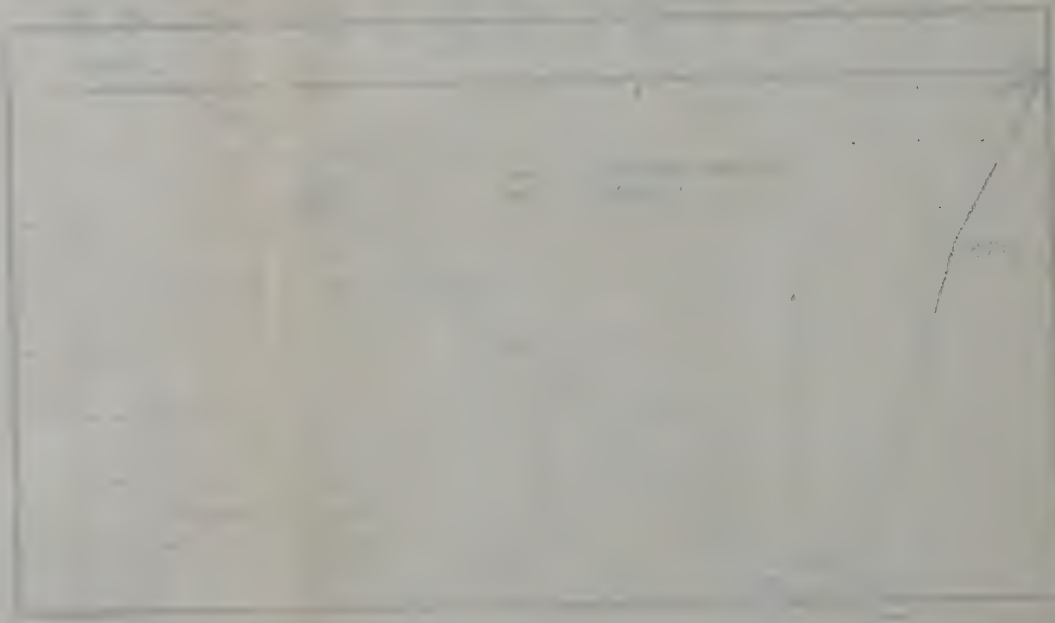

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
40
80
20
60
00
40
80
20
60
00
172,2
159
270
503
503
503
503
20 elektr. Einheiten = 1/2 cm
1 Minute = 1 cm
Kurve zum Versuch 8

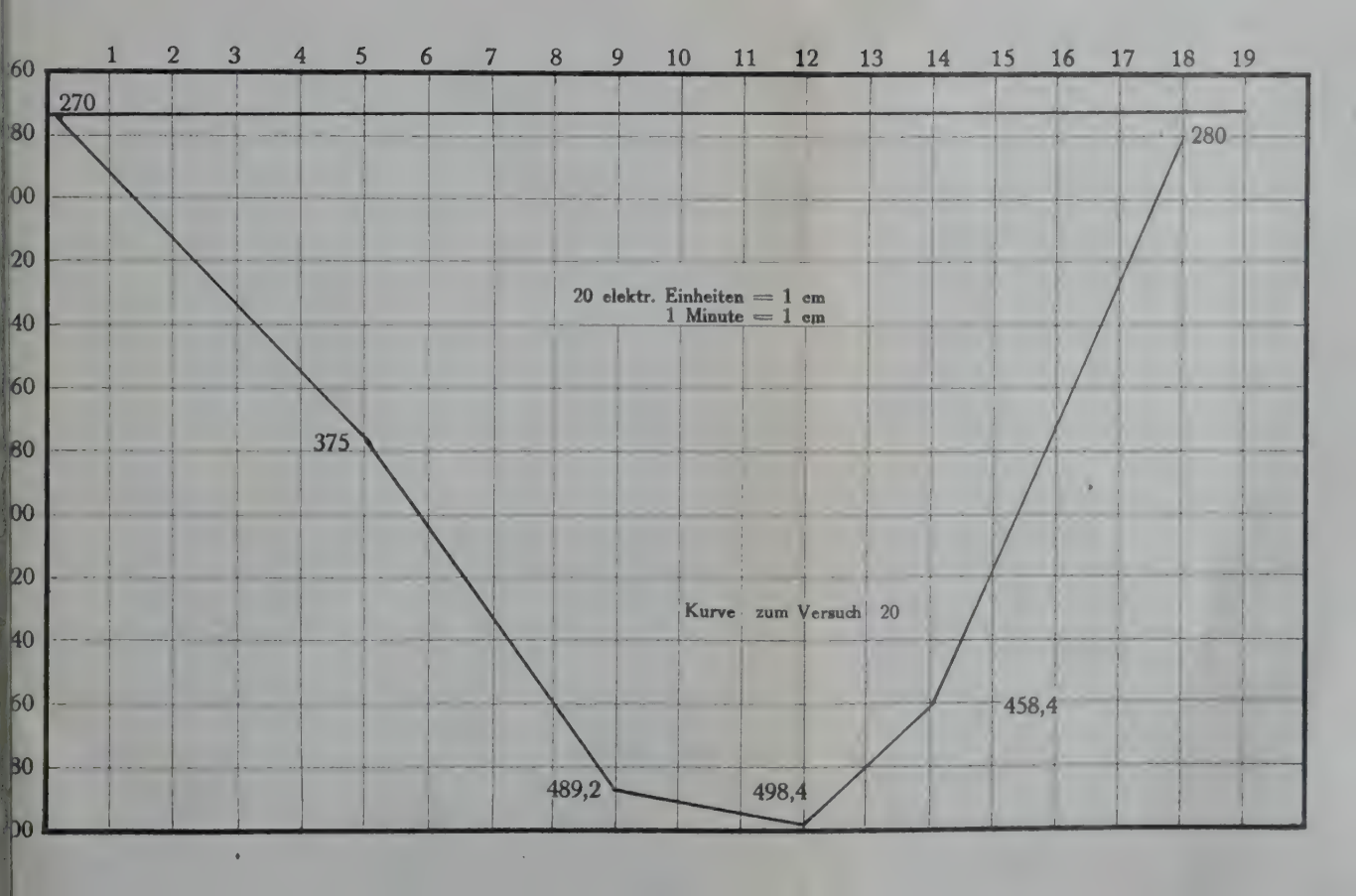


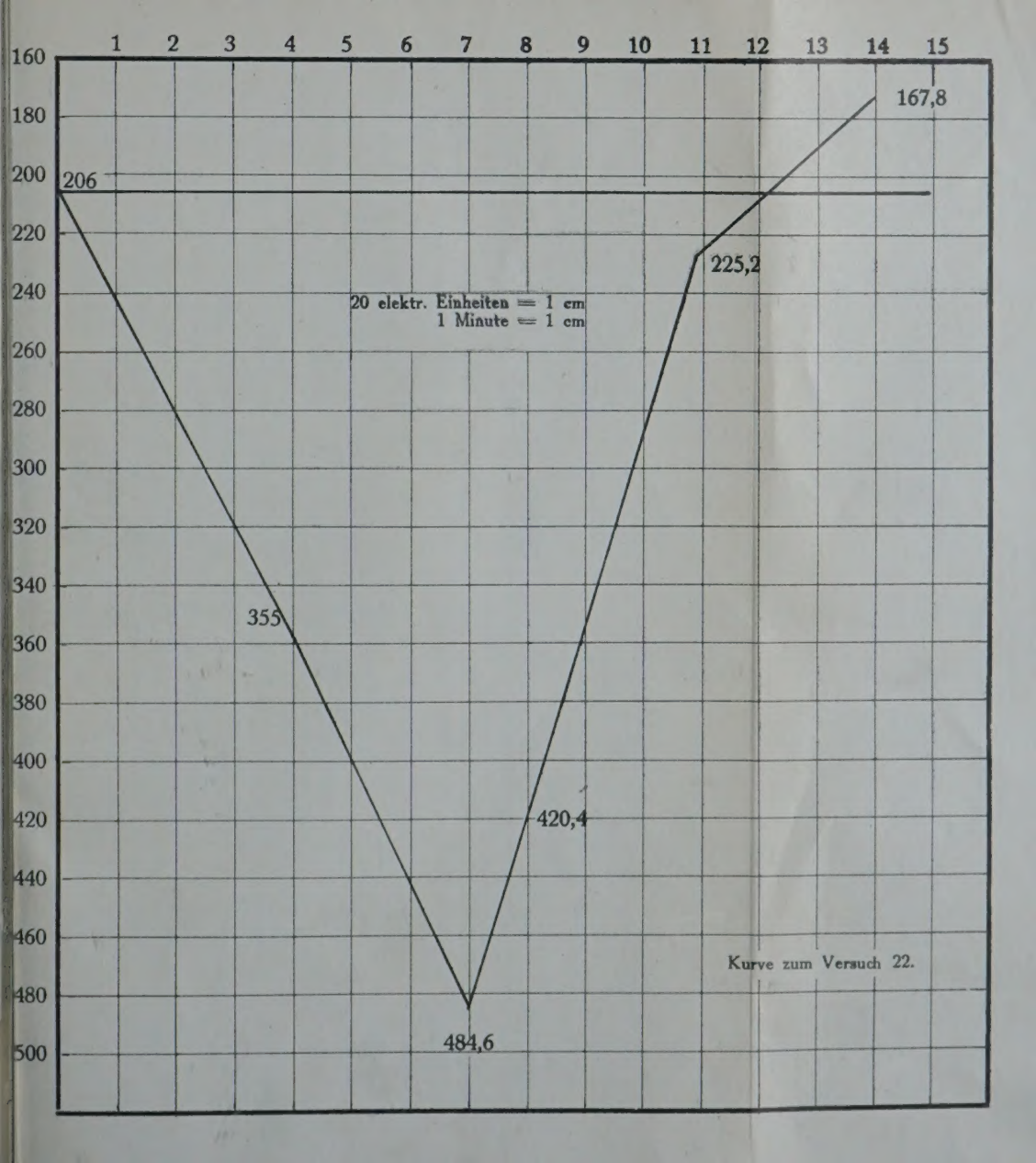
Kurve zum Versuch 22.



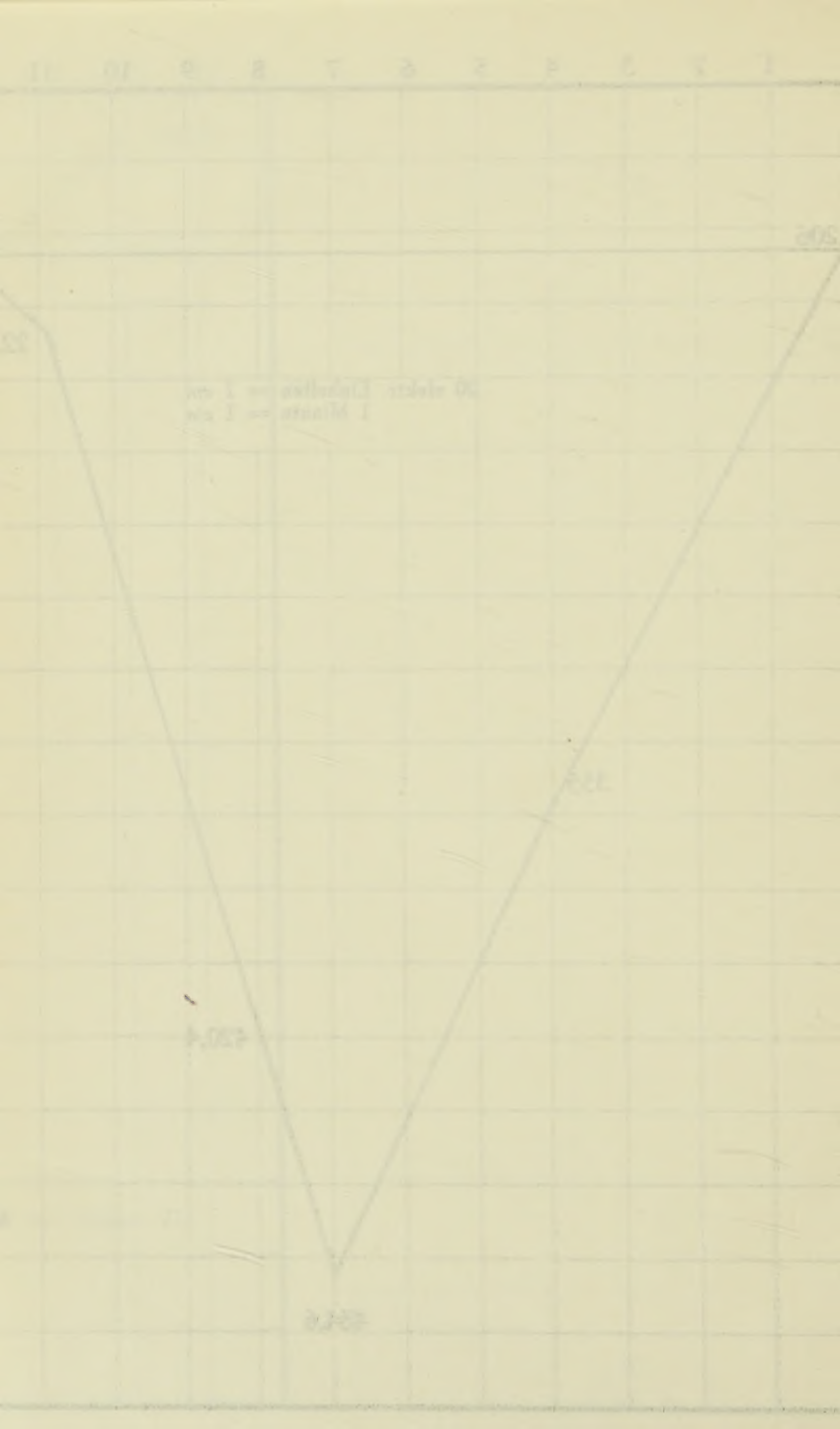
Kurve zum Versuch 15.




1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
270
375
489,2
498,4
458,4
280
20 elektr. Einheiten = 1 cm
1 Minute = 1 cm
Kurve zum Versuch 20



Kurve zum Versuch 22.



Herrn Professor Dr. Heinroth bin ich für die Ueberlassung obigen Themas und seine Anregungen und Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit sehr zu Dank verpflichtet.

Lebenslauf.

Ich wurde geboren am 15. August 1904 zu Großpoley i. Anhalt als Sohn des damaligen Lehrers und Kantors, jetzigen Turn- und Sportlehrers Gustav Stolze und seiner Ehefrau Minna geb. Klipphahn.

Den ersten Unterricht erhielt ich durch meinen Vater. Von 1913 bis 1923 besuchte ich das humanistische Gymnasium in Bernburg, das ich mit dem Zeugnis der Reife verließ.

Nachdem ich an der Universität Greifswald zunächst Theologie studiert hatte, widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde an den Universitäten Greifswald, Würzburg und Königsberg. In Würzburg legte ich im Jahre 1926 die zahnärztliche Vorprüfung ab und bestand im Dezember 1927 in Königsberg das Staatsexamen. Im Anschluß daran war ich mehrere Monate als Zahnarzt an der Allgemeinen Ortskrankenkassen- und Schulzahnklinik Bernburg tätig. Im Sommersemester 1928 war ich an der Universität Halle-Wittenberg immatrikuliert, um mir das zur Promotion noch fehlende Semester zu erwerben. Seitdem bin ich gleichzeitig als Assistent in einer hiesigen Privatpraxis tätig.